

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-004816

(43)Date of publication of application : 09.01.2002

(51)Int.Cl.

F01L 1/34

(21)Application number : 2000-187427

(71)Applicant : UNISIA JECS CORP

(22)Date of filing : 22.06.2000

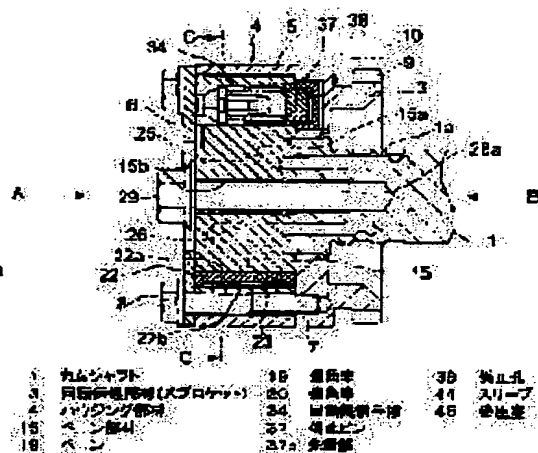
(72)Inventor : MIYASAKA HIDESHI

(54) VALVE-TIMING VARYING DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a valve-timing varying device for an internal combustion engine for obtaining a stable locked state between a lock pin and a lock hole, and also to facilitate its manufacturing.

SOLUTION: In the valve-timing varying device for an internal combustion engine, having a rotation regulating means 34 for regulating relative rotation between a housing member 4 and a vane member 15, a tip part 37c of the lock pin 37 is formed in a tapered state, that it is gradually reduced in diameter toward the tip side and the lock hole 38 is formed in the shape of a straight cylinder or a tapered state that an angle is decreased to a value lower than the angle of the taper of the tip part 37a. When the taper angle of the tip part 37a of the lock pin 37 is constant, even if there is unevenness in the taper angle of the lock hole 38, since the taper angle of the lock hole 38 is reduced beforehand to a value lower than that of the lock pin 37, the lock pin 37 will always be engaged with the lock hole 38 at a fixed position. Thereby, machining precision may be managed either one of them. This constitution facilitates manufacturing and can decrease the occurrence of fluctuation in quality, whereby the locked state between the lock pin 37 and the lock hole 38 is also stabilized.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.08.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-4816

(P2002-4816A)

(43) 公開日 平成14年1月9日 (2002.1.9)

(51) Int.Cl.⁷

F 0 1 L 1/34

識別記号

F I

F 0 1 L 1/34

ターボト (参考)

E 3 G 0 1 8

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-187427 (P2000-187427)

(22) 出願日 平成12年6月22日 (2000.6.22)

(71) 出願人 000167406

株式会社ユニシアジェックス

神奈川県厚木市恩名1370番地

(72) 発明者 宮坂 英志

神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ユ

ニシアジェックス内

(74) 代理人 100083954

弁理士 青木 輝夫

Fターム (参考) 3G018 AB12 BA09 BA10 BA33 CA19

DA51 DA72 DA73 FA01 FA07

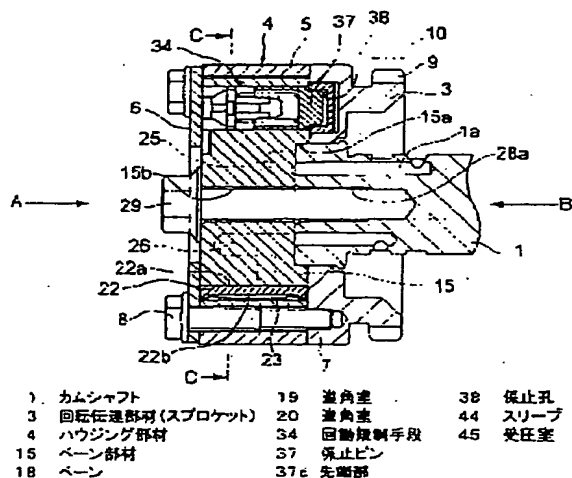
GA02 GA17

(54) 【発明の名称】 内燃機関のバルブタイミング変更装置

(57) 【要約】

【課題】 係止ピンと係止孔の安定した係止状態が得られ、かつ製作も容易な内燃機関のバルブタイミング変更装置を提供する。

【解決手段】 ハウジング部材4とベーン部材15の相對回動を規制する回動規制手段3,4を有する内燃機関のバルブタイミング変更装置において、前記係止ピン37の先端部37cを順次先端側へ小径となるテーパ状に形成すると共に、前記係止孔38を直筒状または前記先端部37cのテーパより角度の小さいテーパ状としたもので、係止ピン37の先端部37cのテーパ角度が一定であれば、係止孔38のテーパ角度にバラツキがあっても、予め係止孔38のテーパ角度を係止ピン37のテーパ角度より小さくしておくことにより、常に一定位置で係止ピン37が係止孔38に係合されるため、加工精度を管理するのは何れか一方のみでよく、これによって製作が容易になると共に、品質のバラツキを少なくすることができると共に、係止ピン37と係止孔38の係止状態も安定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関の回転に同期して回転される回転伝達部材と、吸気弁または排気弁を駆動するカムシャフトとの間に設けられ、回転伝達部材に対してカムシャフトを相対回転させて吸気弁または排気弁の開閉タイミングを変更可能な内燃機関のバルブタイミング変更装置であって、

前記回転伝達部材とカムシャフトとの何れか一方と共に回転するハウジング部材と、

このハウジング部材内に相対回転自在に収容されて、回転伝達部材とカムシャフトとの何れか他方と共に回転するベーン部材と、

このベーン部材の放射方向に突出して設けられ、ハウジング部材内に設けられた少なくとも1つの作動油室内を進角室と遅角室に区画するベーンと、

このベーン先端またはハウジング部材の一方に設けられて、進角室及び遅角室間をシールするシール部材と、前記進角室及び遅角室に作動油を供給及び排出可能な油圧吸排手段と、

前記ベーン部材または前記ハウジング部材の一方に設けられ、前記進角室と遅角室の少なくとも一方の圧力が所定以下では他方側に付勢され、前記圧力が所定以上では一方側へ移動可能な係止ピンと、

前記ベーン部材またはハウジング部材の他方に設けられ、前記係止ピンが挿入可能な係止孔とを備えた内燃機関のバルブタイミング変更装置において、

前記係止ピンの先端部を順次先端側へ小径となるテーパ状に形成すると共に、前記係止孔を直筒状または前記先端部のテーパより角度の小さいテーパ状に形成したことを特徴とする内燃機関のバルブタイミング変更装置。

【請求項2】 前記係止孔の内周面を、前記係止ピンの挿入方向と平行する直線状に形成してなる請求項1記載の内燃機関のバルブタイミング変更装置。

【請求項3】 前記係止ピンの先端部を係合することにより前記係止孔内に受圧室を形成し、前記受圧室に前記進角室または遅角室より作動油を導入するよう構成してなる請求項1または2記載の内燃機関のバルブタイミング変更装置。

【請求項4】 前記係止孔を、高強度、耐摩耗性を有するスリーブをベーン部材またはハウジング部材に埋設することにより形成してなる請求項1ないし3の何れか1項記載の内燃機関のバルブタイミング変更装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、内燃機関の運転中に吸気弁または排気弁の開閉タイミングを変更するためのバルブタイミング変更装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 この種のバルブタイミング変更装置は、内燃機関のクランクシャフトによって回転駆動される回

転伝達部材と、吸気弁または排気弁を駆動するカムシャフトとの間に設けられ、回転伝達部材に対してカムシャフトを相対回転させて吸気弁または排気弁の開閉タイミングを変更するように構成されている。

【0003】 例えば特開平9-28001号公報や、特開平10-159515号公報には、内燃機関のクランクシャフトによって回転される回転伝達部材と共に回転するハウジングと、このハウジング内に収容されて、カムシャフトと共に回転するロータと、このロータに放射方向に突出して設けられ、ハウジング内に複数の進角室及び遅角室を形成する複数のベーンと、進角室及び遅角室に作動油を供給及び排出する油圧吸排手段とを備え、進角室及び遅角室に作動油を供給及び排出することにより、ハウジングとロータとを相対回転させるようにしたバルブタイミング変更装置が開示されている。

【0004】 一方前記特開平9-28001号公報には、ベーン内に設けられた係止ピンをハウジング側に設けられた係止孔に係合することにより、ベーンとハウジングの相対回転を規制する回動規制手段が開示されている。

【0005】 また前記特開平10-159515号公報には、ベーン内に設けられた係止ピンと、ハウジング側に設けられた係止孔を同一角度のテーパ状とした回動規制手段が開示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかし前記特開平9-28001号公報のように、係止ピンの先端が直筒状に形成されたものでは、この係止ピンに係合される係止孔の内径を係止ピンの径より予め大きく形成する必要があるが、その結果係止ピンと係止孔の間にガタが発生して、カムシャフトのトルクの反転により異音が発生するなどがある。

【0007】 一方前記特開平10-159515号公報のように、係止ピンと係止孔を同一角度のテーパとしたものでは、テーパ角度を同一に加工するのが困難であり、もし係止孔のテーパ角度が係止ピンのテーパ角度より大きくなった場合、カムシャフトのトルクの反転によって係止ピンが傾きやすくなるため、圧力が係止解除になる前に係止状態が解除されてしまうなどがある。

【0008】 またたとえ係止ピンと係止孔のテーパ角度を同一に加工することができたとしても、カムシャフトのトルクの反転により係止ピンと係止孔の間に交番力が発生して、係止孔の内周面が早期にへたり、その結果係止ピンと係止孔の間に隙間が発生して、係止ピンが係止孔より抜け出してしまったり、カムシャフトのトルク反転によりベーンがハウジングに衝突して異音が発生するなどがある。

【0009】 本発明はかかる従来の課題に鑑み、係止ピンと係止孔の安定した係止状態が得られ、かつ製作も容易な回動規制手段を有する内燃機関のバルブタイミング

変更装置を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため請求項1記載の発明は、内燃機関の回転に同期して回転される回転伝達部材と、吸気弁または排気弁を駆動するカムシャフトとの間に設けられ、回転伝達部材に対してカムシャフトを相対回転させて吸気弁または排気弁の開閉タイミングを変更可能な内燃機関のバルブタイミング変更装置であって、回転伝達部材とカムシャフトとの何れか一方と共に回転するハウジング部材と、このハウジング部材内に相対回転自在に収容されて、回転伝達部材とカムシャフトとの何れか他方と共に回転するベーン部材と、このベーン部材の放射方向に突出して設けられ、ハウジング部材内に設けられた少なくとも1つの作動油室内を進角室と遅角室に区画するベーンと、このベーンの先端またはハウジング部材の一方に設けられて、進角室及び遅角室間をシールするシール部材と、進角室及び遅角室に作動油を供給及び排出可能な油圧吸排手段と、ベーン部材またはハウジング部材の一方に設けられ、進角室と遅角室の少なくとも一方の圧力が所定以下では他方側に付勢され、前記圧力が所定以上では一方側へ移動可能な係止ピンと、ベーン部材またはハウジング部材の他方に設けられ、係止ピンが挿入可能な係止孔とを備えた内燃機関のバルブタイミング変更装置において、係止ピンの先端部を順次先端側へ小径となるテーパ状に形成すると共に、係止孔を直筒状または先端部のテーパより角度の小さいテーパ状に形成したものである。

【0011】前記構成により、係止ピンの先端部のテーパ角度が一定であれば、係止孔のテーパ角度にバラツキがあっても、予め係止孔のテーパ角度を係止ピンのテーパ角度より小さくしておくことにより、常に一定位置で係止ピンが係止孔に係合されるため、加工精度を管理するのは何れか一方のみでよく、これによって製作が容易になると共に、品質のバラツキを少なくすることができるため、係止ピンと係止孔の係止状態が安定し、カムシャフトのトルクの反転により係止ピンが係止孔より抜け出して係止が解除されることもない。

【0012】またカムシャフトのトルクの反転により係止ピンと係止孔の間に交番力が発生して、係止孔の内周面にヘタリが生じても、係止ピンが係止孔にさらに深く挿入されるだけで両者の間にガタが生じることがないので、ベーンがハウジングに衝突することにより生じる異音の発生も防止することができる。

【0013】前記目的を達成するため請求項2記載の発明は、係止孔の内周面を、係止ピンの挿入方向と平行する直線状に形成したものである。

【0014】前記構成により、係止孔の加工が容易になると共に、加工された係止孔に寸法的なバラツキが生じることが少ないため、より安定した係止ピンとの係止状態が得られるようになる。

【0015】前記目的を達成するため請求項3記載の発明は、係止ピンの先端部に係合することにより係止孔内に受圧室を形成し、受圧室に進角室または遅角室より作動油を導入するよう構成したものである。

【0016】前記構成により、係止ピンのテーパ状先端部と、係止孔の内周面の間に形成された隙間により増加した受圧面積に受圧室内の圧力が作用するため、係止孔より係止ピンが抜けやすくなり、これによって係止ピンに圧力が作用しても係止ピンが抜けず、進角または遅角動作が遅れるなどの問題も解消することができる。

【0017】前記目的を達成するため請求項4記載の発明は、係止孔を、高強度、耐摩耗性を有するスリーブをベーン部材またはハウジング部材に埋設することにより形成したものである。

【0018】前記構成により、カムシャフトのトルクの反転により係止ピンと係止孔の間に繰返し交番力が作用しても、係止孔がへたることが少ないので、耐久性が向上する。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面を参照して詳述する。

【0020】図1は本発明の実施の形態になる内燃機関のバルブタイミング変更装置の断面図、図2は図1のA方向からの矢視図、図3は図1のB方向からの矢視図、図4は図1のC-C線に沿う断面図、図5はハウジング部材とベーン部材の相対回転を規制する回転規制手段の拡大図、図6及び図7は同作用説明図である。

【0021】図1において符号1で示すカムシャフトは、内燃機関の吸気弁または排気弁（ともに図示せず）を駆動可能であって、この実施の形態では、吸気弁を駆動するカムシャフトについて説明する。

【0022】前記カムシャフト1はシリンダヘッドに固定された軸受け（ともに図示せず）によって回転自在に支承されており、前記軸受けよりも図1において右側のカムシャフト1の基幹部（図示せず）には、カムが形成されていて、このカムによって吸気弁が開閉駆動されるようになっている。

【0023】前記カムシャフト1は内燃機関に同期して回転される回転伝達部材3によって回転駆動されるようになっている。この回転伝達部材3はこの実施の形態では、内燃機関のクランクシャフト（図示せず）によって回転駆動されるスプロケットの場合を説明する。

【0024】前記スプロケット3は、ハウジング部材4と共に回転可能となっており、前記カムシャフト1に対して所定角度相対回転可能となっている。

【0025】また、前記スプロケット3は、環状のハウジング本体5とこのハウジング本体5の両端側を開鎖する板部材6、7とから構成された前記ハウジング部材4の一方の板部材7の外周側に一体に形成されており、前記ハウジング本体5と板部材6、7は連結ボルト8によ

って一体に連結されている。

【0026】前記スプロケット3の外周側には外歯9が形成されていて、この外歯9には図示しないクランクシャフトによって駆動されるタイミングチェーン10が巻装されている。

【0027】前記ハウジング部材4は内部が中空状になっていて、環状のハウジング本体5の半径方向内方に向かって突出する複数（この実施の形態においては4個）の突条12を形成することによって、半径方向外方寄りに、中央部分で連結された4個の作動油室13が図4に示すように形成されている。

【0028】そしてこの作動油室13内には、ベーン部材15が所定角度相対回転自在に収容されていて、このベーン部材15とハウジング部材4とにより、後述する相対回転手段16が構成されている。

【0029】前記ベーン部材15は、放射方向に突出された複数（この実施の形態においては4個）のベーン18を有していて、このベーン18を作動油室13内に配置した状態でハウジング部材4内に収容されており、このベーン部材15のベーン18が作動油室13内に配置されることによって、各作動油室13内にベーン18の円周方向両側に対峙するよう一對の進角室19及び遅角室20が区画形成されている。なお前記一對の進角室19及び遅角室20は、この実施の形態では4組形成されている。

【0030】また前記進角室19及び遅角室20間は、ベーン18の先端に設けられたシール部材21によりシールされていると共に、ハウジング本体5の内周面に形成された突条12の先端には、別のシール部材22が設けられている。

【0031】これらシール部材21、22は、シール面21a、22aとこのシール面21a、22aに対する背面に形成された凹入部21b、22bを有するほぼ角柱状となっていて、背面に形成された凹入部21b、22b内には、シール部材21、22を半径方向へ付勢するばね部材23が収容されている。

【0032】前記シール部材21、22は、金属材料や合成樹脂材料等の弾性材料を製造型によって成形することにより形成されており、シール面21a、22aは全体として凸球面となるように、長手方向に比較的大きな曲率をもって湾曲していると共に、長手方向と直角な方向にも比較的小きな曲率をもって湾曲されており、背面に形成した凹入部21b、22b内にはばね部材23を収容することにより、ばね部材23が長手方向に移動しないようになっている。前記ばね部材23は同じく金属材料や合成樹脂材料等の弾性材料から板状に形成されていて、全体が弓状に湾曲されている。

【0033】なお前記シール部材21、22及びばね部材23が同一の材料から形成される場合に、これらシール部材21、22とばね部材23とを一体に形成するこ

とが可能である。

【0034】以上のように構成することによって、前記ベーン18の先端に設けたシール部材21のシール面21aがハウジング本体5の内周面に摺接すると共に、ハウジング本体5の内周面に形成された突条12の先端に設けられたシール部材22のシール面22aがベーン部材15の外周面に摺接されることにより、進角室19及び遅角室20間がシールされるようになっている。

【0035】なお前記シール部材21は、ベーン18の先端が接するハウジング本体5の内周面及び突条12の先端が接するベーン部材15の外周面に設けるようにしてもよい。

【0036】一方前記ベーン部材15には、進角室19に連通する半径方向の油室側通路25及び遅角室20に連通する半径方向の油室側通路26が形成されていると共に、これら油室側通路25、26は、前記カムシャフト1に形成された油路27及び28を介して油圧吸排手段（図示せず）に接続されている。

【0037】前記カムシャフト1の一端側は板部材7を貫通してハウジング部材4内に突出され、ハウジング部材4のハウジング本体5内に収容されたベーン部材15に連結されていると共に、ベーン部材15のカムシャフト1側端面には嵌合凹部15aが形成されていて、この嵌合凹部15aにカムシャフト1の端部が嵌合されており、ベーン部材15の中心を貫通するよう形成された取付け孔15bに挿入されたボルト29の先端を、カムシャフト1内に形成されたねじ孔28に螺挿することにより、カムシャフト1の端部にベーン部材15が固着されている。

【0038】以上のように前記スプロケット3はハウジング部材4に連結されている一方、カムシャフト1に連結されたベーン部材15は、ハウジング部材4に対して相対回転可能となっているから、油室側通路25、26を介して進角室19及び遅角室20に作動油を選択的に供給及び排出することによって、ハウジング部材4とベーン部材15とが所定角度範囲内で相対回転できることになり、これによって前記ハウジング部材4とベーン部材15とを主要素として、スプロケット3をカムシャフト1に対して相対回転させる相対回転手段が構成されていることになる。

【0039】また前記ハウジング部材4とベーン18との間には、このハウジング部材4とベーン部材15との相対回転を規制する回転規制手段34が設けられている。

【0040】前記回転規制手段34は、ベーン18に形成したシリンダ孔35内に、ばね部材36と共に収容することによってベーン部材15の軸方向に出没自在に設けられた係止ピン37の先端部37cがハウジング部材4の板部材7に設けられた係止孔38に係脱自在となっている。

【0041】前記シリンダ孔35は、ベーン部材15に突設された複数のベーン18のうち、ベーン部材15の円周方向幅を大きくしたベーン18の1つに、軸方向に貫通して形成されており、このシリンダ孔35の板部材6側端部内に、前記ばね部材36の一端側を支持するばね受け39が収容されている。

【0042】前記ばね受け39は一端側にテーパ部39aが、そして他端側に係止ピン37の移動範囲を規制する規制部39bが形成されている。

【0043】前記テーパ部39aの大径側外周面には、空気抜きのための切り欠き39cが円周方向に複数個所形成されており、テーパ部39aの小径側端部は板部材6に当接されて、ばね部材6の反力を板部材6が支持するようになっていると共に、一端側が前記ばね受け39のテーパ部39a端面に当接されたばね部材36の他端側は、前記係止ピン37の基端部内に形成されたばね室37a内に嵌挿されていて、端部がばね室37aの内底面37bに当接することにより、係止ピン37が板部材7の係止孔38方向へ付勢されている。

【0044】前記係止ピン37の先端には、先端側へ順次小径となるテーパ状の先端部37cが形成されていて、この先端部37cが板部材7に形成された直筒状の係止孔38に係脱自在に嵌挿されるようになっている。

【0045】前記係止孔38は、強度及び耐摩耗性を向上するため、ハウジング部材4の板部材7より高強度の耐摩耗性を有する例えばSCM415を浸炭焼入れしたものや、合金鋼を高強度処理した材料よりなるカップ状のスリーブ44を板部材7に埋設することにより形成されている。

【0046】前記係止孔38の底部には、係止ピン37の先端部37cに係合した状態において受圧室45が形成されるようになっており、この受圧室45内は、スリーブ44に形成された油孔46及び板部材7に形成された油溝47を介して、進角室19に連通されている。

【0047】次に前記構成された内燃機関のバルブタイミング変更装置の作用を説明すると、内燃機関の始動時で図示しないオイルポンプから作動油が十分に供給されないとき、図示しない制御装置に最遅角状態を保つ信号が入力されている場合には、相対回動手段16のベーン部材15は図4に示すように、ハウジング部材4に対して最遅角位置にあって、回動規制手段34の係止ピン37の先端部37cは図に示すようには係止孔38に係合し、ハウジング部材4とベーン部材15とを連繋している。

【0048】これによって図示しないクランクシャフトからタイミングチェーン10を介してスプロケット3に伝達された回転駆動力は、ハウジング部材4及びベーン部材15を介してカムシャフト1に伝達されるが、このとき前記ベーン部材15のベーン18は、ハウジング部材4内に作動油室13を形成する突条12の側面に当接

していないと共に、前記カムシャフト1が回転することによって、内燃機関の吸気弁が駆動され、開閉が制御されることになる。

【0049】また、前記ベーン部材15がハウジング部材4に対して最遅角位置にあるとき、回動規制手段34の係止ピン37はばね部材36によって押圧されて、そのテーパ状先端部37cが係止孔38に係合されており、ハウジング部材4とベーン部材15との間の相対回動が規制されているため、前記カムシャフト1が図示しない吸気弁を駆動する際に、このカムシャフト1に正または負の反転トルクが作用してもベーン部材15はハウジング部材4に対して相対回動することがないことから、ベーン部材15のベーン18が突条12の側面に衝突することにより生じる打音等を効果的に防止することができる。

【0050】一方進角制御する場合は、図示しない油圧給排手段の切換弁が制御装置によって切換え制御され、油圧給排手段より供給された作動油がカムシャフト1内に形成された油路1aより油室側通路25を介して進角室19内へ供給される。

【0051】そして前記進角室19内に供給された作動油は、板部材7に形成された油溝47及びスリーブ44に形成した油孔46を介して、係止ピン37の先端部37cに係合する係止孔38の底部に形成された受圧室45内に導かれる。

【0052】前記進角室19内と回動規制手段34の係止孔38及び受圧室45内に作動油が導かれることにより、係止ピン37には進角室19と係止孔38及び受圧室45の作動油圧力が作用し、この係止ピン37はばね部材36の付勢力に抗してばね受け39側に、ばね受け39の規制部39bに当接するまで図7に示すように移動され、シリンダ孔35内に押し戻される。

【0053】これによって前記係止ピン37の先端部37cが係止孔38内から離脱して係合が解除されるため、ハウジング部材4とベーン部材15とは係止ピン37による拘束が解除される。

【0054】前記進角室19内に作動油が供給される一方、遅角室20内が油路1bに連通することによって、進角室19内の油圧力がベーン18の側面に作用し、ベーン部材15をハウジング部材4に対して図4の矢印で示す時計回り方向、即ち進角方向に回動させる。これによって、前記スプロケット3とカムシャフト1とが相対回動することになり、カムシャフト1のクランクシャフトに対する回転位相が変更されて、カムシャフト1は進角制御され、このカムシャフト1によって駆動される吸気弁の開閉のタイミングが早められる。

【0055】前記カムシャフト1が進角制御され、ベーン部材15がハウジング部材4に対して相対回動して最進角位置にある場合に、係止ピン37は進角室19内の油圧によってばね受け39の規制部39bに当接するま

でシリンダ孔35内に押し戻された状態が継続されるため、この係止ピン37の先端部37cは板部材7の側面に接することはない。

【0056】次に、油圧給排手段の切換え弁が制御装置によって切換え制御されると、オイルポンプからの作動油がカムシャフト1内の油路1a及び油室側通路26を介して遅角室20に導かれ、また前記進角室19内の作動油は、油室側通路25よりカムシャフト1内の油路1bを経てタンクへドレンされる。

【0057】そして前記進角室19内の作動油が排出されることによって、係止ピン37はばね部材36のばね力によって係止孔37側へ移動されるが、係止ピン37の先端部37cが係止孔38に係合しない状態においては、ハウジング部材4とベーン部材15とは、回動規制手段34による拘束が解除された状態が継続される。

【0058】また前記遅角室20内に作動油が供給される一方、進角室19内に油路1aに連通することによって、遅角室20内の油圧力がベーン18の側面に作用し、ベーン部材15をハウジング部材4に対して図4において反時計回り方向、即ち遅角方向に回動されるため、前記スプロケット3とカムシャフト1とが相対回動することになり、これによってカムシャフト1のクランクシャフトに対する回転位相が変更されて、カムシャフト1は再び遅角制御され、このカムシャフト1によって駆動される吸気弁の開閉のタイミングが遅らされることになる。

【0059】前記カムシャフト1が遅角制御され、ベーン部材15がハウジング部材4に対して相対回動して最遅角位置となると、係止ピン37の先端部37cがばね部材36の付勢力により係止孔38内に再び係合される。

【0060】このとき係止ピン37の先端部37cが予めテーパ状に形成されていることから、係止孔38への挿入が容易に行われると共に、挿入後は直筒状の係止孔38内面に図5に示すように線接触するため、両者の間にガタが生じることがなく、安定した係止状態が得られる。

【0061】一方前記ベーン部材15がハウジング部材4に対して進角方向或いは遅角方向に回動している状態で、油圧給排手段の切換え弁が制御装置によって切換え制御されて作動油の給排が遮断されると、ハウジング部材4とベーン部材15とは、相対回動の中間的な位置に保持され、これによって、前記スプロケット3とカムシャフト1とは相対回動の中間的な位置に保持されるため、カムシャフト1は、このカムシャフト1によって駆動される吸気弁を所望のタイミングで制御することになる。

【0062】このとき前記進角室19内は、所定の圧力状態が維持されていると共に、密閉された状態となっているから、係止ピン37にはばね部材36の付勢力が作

用するが、この係止ピン37は係止孔38に係合することがないことから、ハウジング部材4とベーン部材15とは、回動規制手段34による拘束が解除された状態が継続されることになる。

【0063】なお前記実施の形態では、係止ピン37の先端部37cをテーパ状に、そして係止孔38を直筒状に形成したが、図8に示す変形例のように、係止孔38側もテーパ状に形成してもよく、この場合係止ピン37と係止状態では図9に示すようになり、そして解除状態では図10に示すようになる。

【0064】また係止ピン37の先端部37cのテーパ角度が一定であれば、係止孔38内面のテーパ角度にバラツキがあっても、予め先端部37cのテーパ角度より小さくしておくことにより、常に一定位置で係止されるため、精度を細かく管理するのは一方のみでよく、これによって品質のバラツキが少なくできる上、係止ピン37の係止状態も安定するなどの効果が得られる。

【0065】さらに前記実施の形態ではベーン部材15側に係止ピン37を、そしてハウジング部材4側に係止孔38を設けたが、逆にベーン部材15側に係止孔38を、そしてハウジング部材4側に係止ピン37を設けても同様な効果が得られるものである。

【0066】以上、実施の形態を図面に基いて説明したが、具体的構成はこの実施の形態に限られるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で変更可能である。

【0067】また吸気弁を進角制御する実施の形態について述べたが、排気弁を遅角制御するバルブタイミング変更装置に採用することも可能である。

【0068】

【発明の効果】本発明は以上詳述したように、カムシャフトに設けられたベーン部材と、回転伝達部材に設けられたハウジングの相対回動を規制する回動規制手段を、係止ピンの先端部を順次先端側へ小径となるテーパ状に形成すると共に、係止孔を直筒状または先端部のテーパより角度の小さいテーパ状としたことから、係止ピンの先端部のテーパ角度が一定であれば、係止孔のテーパ角度にバラツキがあっても、予め係止孔のテーパ角度を係止ピンのテーパ角度より小さくしておくことにより、常に一定位置で係止ピンが係止孔に係合されるため、加工精度を管理するのは何れか一方のみでよく、これによって製作が容易になると共に、品質のバラツキを少なくすることができるため、係止ピンと係止孔の係止状態が安定し、カムシャフトのトルクの反転により係止ピンが係止孔より抜け出して、係止が解除されることもない。

【0069】またカムシャフトのトルクの反転により係止ピンと係止孔の間に交番力が発生して、係止孔の内周面にヘタリが生じても、係止ピンが係止孔にさらに深く挿入されるだけで両者の間にガタが生じることがないので、ベーンがハウジングに衝突することにより生じる異音の発生も防止することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態になる内燃機関のバルブタイミング装置の断面図である。

【図2】図1のA方向からの矢視図である。

【図3】図1のB方向からの矢視図である。

【図4】図1のC-C線に沿う断面図である。

【図5】本発明の実施の形態になる内燃機関のバルブタイミング装置に設けられた回動規制手段の拡大断面図である。

【図6】本発明の実施の形態になる内燃機関のバルブタイミング装置に設けられた回動規制手段の作用説明図である。

【図7】本発明の実施の形態になる内燃機関のバルブタイミング装置に設けられた回動規制手段の拡大断面図である。

【図8】本発明の実施の形態になる内燃機関のバルブタイミング装置に設けられた回動規制手段の変形例を示す断面図である。

【図9】本発明の実施の形態になる内燃機関のバルブタ*

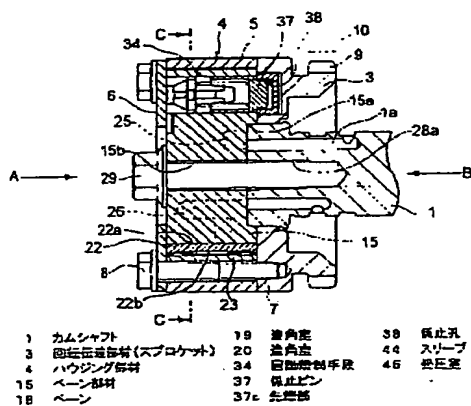
* イミング装置に設けられた回動規制手段の変形例を示す作用説明図である。

【図10】本発明の実施の形態になる内燃機関のバルブタイミング装置に設けられた回動規制手段の変形例を示す作用説明図である。

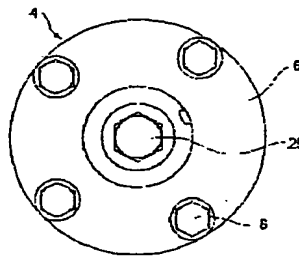
【符号の説明】

- | | | |
|-----|----------------|-------|
| 1 | カムシャフト | |
| 3 | 回転伝達部材（スプロケット） | |
| 4 | ハウジング部材 | |
| 10 | 15 | ベーン部材 |
| 18 | ベーン | |
| 19 | 進角室 | |
| 20 | 遅角室 | |
| 34 | 回動規制手段 | |
| 37 | 係止ピン | |
| 37c | 先端部 | |
| 38 | 係止孔 | |
| 44 | スリーブ | |
| 45 | 受圧室 | |

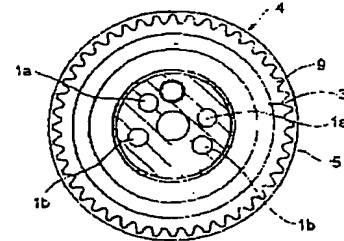
【図1】



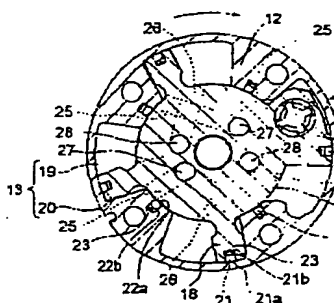
【図2】



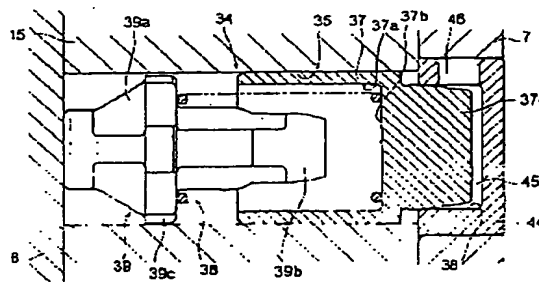
【図3】



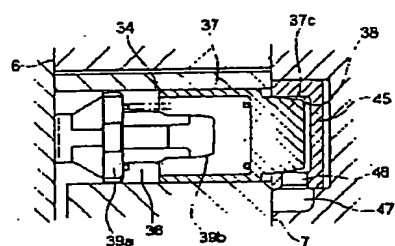
【図4】



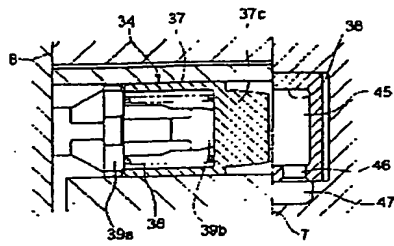
【図5】



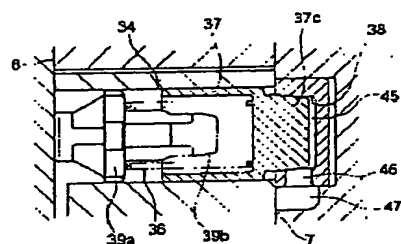
【図6】



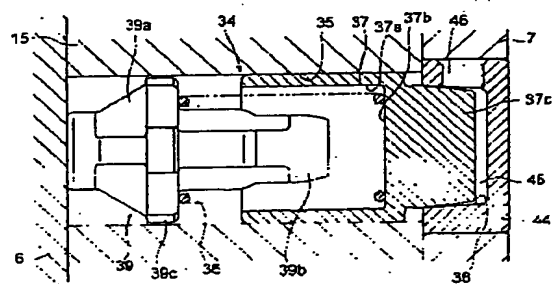
【図7】



【図9】



【図8】



【図10】

